

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-291632

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月29日

B 01 F 7/08  
 B 29 B 7/42  
 B 29 C 31/00  
 45/60  
 47/60

A-6639-4G  
 6804-4F  
 6804-4F  
 7729-4F  
 6660-4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 可塑化スクリュ

⑯ 特 願 昭62-127322

⑰ 出 願 昭62(1987)5月25日

⑱ 発 明 者 田 村 幸 夫 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内  
 ⑱ 発 明 者 木 下 清 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内  
 ⑱ 発 明 者 上 地 哲 男 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内  
 ⑱ 発 明 者 水 野 貴 司 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋機器製作所内  
 ⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 唐木・貴男 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 可塑化スクリュ

2. 特許請求の範囲

主フライト間に同主フライトの外径よりやや小さい径のダムフライトを設けた2溝部を一部に持つ、所謂バリヤ形のスクリュにおいて、この2溝部、即ちバリヤ部の開始部あるいは終了部又は両部分のフライト幅を、2溝部の主フライトあるいはダムフライトの幅より幅広とし、かつこの幅広フライト頂部をスクリュ回転方向に向かって小径から大径に、即ちスクリュ外接円とフライト円周のフライト頂部間の隙間が大から小へと変化する形状として熔融樹脂で潤滑圧力を発生させるか、幅広フライト頂部に止り形状の熔融樹脂導入溝を設けて熔融樹脂で潤滑圧力を発生させることを特徴とする可塑化スクリュ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はプラスチック、ゴムの射出成形機、押出機、食品用可塑化、混練スクリュ等に利用できる可塑化スクリュに関するものである。

(従来の技術)

第9図(A)~(E)に従来の各種バリヤタイプスクリュのそれぞれ異なる形状の側面図を示す。これらスクリュの従来例では、バリヤ部の開始部I、終了部IIのフライト幅は、主フライトあるいはダムフライトの幅の何れかと同一幅であるか、幅広となっても幅広部のフライト円周長さは半周以下の短いものであった。

(発明が解決しようとする問題点)

バリヤスクリュの主な目的は、固相樹脂と液相樹脂を第10図に示すように、あるいは第11図に示すように分離することである。この作用により固相樹脂がスクリュ先端まで進むのを妨げ、押出物の均質性を高めたり、固相樹脂が連続性を保てなくなる、所謂ソリッドベッドのブレークアップ現象を防止することができ、脱泡、押出変動、固相と液相が塊となって通過するため

に生じるスクリュ内圧力の変動に伴うスクリュのかじり摩耗防止に対しての効果が生じる。

バリヤ部では、前述のように固相と液相を分離するが、一般に固相樹脂の圧力に対して液相樹脂の圧力が極端に低くなる場合が大半であること、バリヤ開始あるいは終了部では、ソリッド側溝とメルト溝幅の割合が急に変化するため、この部分でスクリュ外周に作用する力にアンバランスが生じ、スクリュが一方向へと押しつけられる。特に圧力差の大きい終了部ではその傾向が強い。このためスクリュは偏芯してシリンダ内面と接触し、ソリッド側溝の終端の部分のスクリュ軸心に対して反対側の部分を中心にかじり摩耗が発生しやすいなどの問題があった。

なお、この時スクリュは全周にわたって摩耗せず、片あたりの傾向を持つ。またバリヤ形スクリュで高能力化を図る場合、ソリッド溝の表面積、即ちシリンダ内面と接触して樹脂を溶融させる面積を増大させる傾向とする必要が生じ、第12図に示すように、バリヤの終端部では、ソ

リッド溝3の幅の変化率が大きくなる傾向にある。またスクリュ基部、即ち原料供給部にあたるシリンダ内面に縦溝加工を行い、固相樹脂の送り能力、即ち固相樹脂の圧力を高めようとする傾向にある。このことはバリヤ終端部で生ずる前記かじり摩耗を増大させることとなる。

バリヤ入口部でメルト溝幅が狭い場合には、液相樹脂が先端へと進みにくいため、液相・固相樹脂の分離がスムーズに行われず、バリヤスクリュ本来の機能効果を得ることができないため、この部分でのメルト溝幅を広くするが多い。このことは入口部でのアンバランス荷重を発生しやすくする。第13図は第12図のC～C断面での樹脂圧力Pの分布を示すものである。

以上のように、バリヤスクリュで高能力化を図るとき、バリヤ開始あるいは終端部でのスクリュのかじり摩耗がネックポイントとなる場合が多い。特にバリヤ部以降のスクリュ長さが短い場合には、この不平衡荷重を受け持つスクリュ長さが短くなり、このかじり摩耗が発生しや

すいなどの問題があった。

本発明は前記従来の問題点を解決しようとするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

このため本発明は、主フライト間に同主フライトの外径よりやや小さい径のダムフライトを設けた2溝部を一部に持つ、所謂バリヤ形のスクリュにおいて、この2溝部、即ちバリヤ部の開始部あるいは終了部又は両部分のフライト幅を、2溝部の主フライトあるいはダムフライトの幅より幅広とし、かつこの幅広フライト頂部をスクリュ回転方向に向かって小径から大径に、即ちスクリュ外接円とフライト円周のフライト頂部間の隙間が大から小へと変化する形状として溶融樹脂で潤滑圧力を発生させるか、幅広フライト頂部に行止り形状の溶融樹脂導入溝を設けて溶融樹脂で潤滑圧力を発生させるようにしてなる構成を有し、これを問題点解決のための手段とするものである。

#### (作用)

バリヤ開始部あるいは終了部のスクリュフライト幅を広くし、かつフライト頂部をスクリュ回転方向に向かって小径から大径へと変化させることにより、この部分での流体潤滑圧力を持たせ、またメルト溝開始あるいはソリッド溝終了部から半周以上の長さ、できれば1周以上の長さの間にこの幅広部を設けることが好ましく、これにより従来例にない大きな流体潤滑圧力を、バリヤ開始部、終了部で発生させることができ、この部分で生ずる不平衡力によるスクリュの偏芯を小さくし、あるいは不平衡力に対抗する負荷力を発生させることができる。

#### (実施例)

以下本発明を図面の実施例について説明すると、第1図は本発明の実施例を示すバリヤ形スクリュの主要部の側面図である。図において1は主フライト、2はサブフライト、3はソリッド溝、4はメルト溝である。また図中Iはバリヤ開始部、IIはバリヤ終端部、IIIはバリヤ部である。

第1図のA～A、B～B断面図である第2図(a)(b)に示す如く、バリヤ開始部とバリヤ終端部でのシリンダ5内面とスクリュフライト頂部間で形成される隙間の大きさは、スクリュ回転方向で大から小にステップ状に変化しており、このためスクリュ回転に伴い流体潤滑圧力が発生する。第1図のB～B断面でのスクリュ外周に加わる圧力を、イメージ的に第3図に示した。第3図の中心Oからの長さが圧力を示す。この流体潤滑圧力の大きさ、即ち最高圧力は、フライトのステップ高さ $h$ あるいはフライトトップ7でのシリンダ5の内面とのギャップ $\delta$ 、あるいはフライト高さの低い部分6と高い部分、即ちフライトトップ7の部分の幅との比率 $W/W'$ あるいはこの部分での樹脂の粘度、スクリュ回転速度によって決まる。幅との比率 $W/W'$ を同一としたとき、フライト全体の幅 $(W+W')$ を大きくすると、流体潤滑圧力の最大値 $P_{max}$ はほぼこのフライト全体幅に比例して増大し、受圧面積もほぼ比例的に増大するため、結局流

体潤滑力はフライト全体幅のほぼ2乗に比例して増大することとなり、フライト全幅の増大は、負荷能力増大に有効であって、フライト全体幅の大きいフライト部長さもスクリュの半周以上とするのが好ましい。なお、ステップの高さは、一般的樹脂の一般的運転条件では、1mm以下であるのが潤滑圧力の大きさから望ましい。

なお、従来形フライト頂部形状のとき、フライト頂部での発生圧力は第4図に示すようにスクリュの偏芯(偏芯距離:  $e$ )を小さくする方向の流体潤滑圧力(f)と共に、スクリュの偏芯を増大させる負の流体潤滑圧力(g)も発生するため、高い負荷能力を得ることは困難であった。また、スクリュが回転運動と共に軸心が偏芯したまま旋回する現象が発生することがあるが、このような現象のとき、本発明のものでは流体潤滑作用が大きく働いて、偏芯振れを矯正する。

第1図はステップ状のフライト頂部形状としたが、第6図及び第7図のようにテーパー状に高さの変化する頂部形状としても、その効果は同

等である。第6図及び第7図に相当するスクリュの側面図を第5図に示す。この第5図における6が本発明による前記テーパー頂部を持つ幅広フライト部である。

第8図はバリヤ終端部の幅広フライト部での流体潤滑圧力発生機構の他の例であり、幅広フライト部100にはメルト溝4からの熔融樹脂を導入する浅い導入溝8が、行止り形状で設けられている。この様にしても流体潤滑効果は得られる。

(発明の効果)

以上詳細に説明した如く本発明は構成されているので、バリヤ開始部あるいは終了部でのソリッド溝、あるいはメルト溝の圧力差に起因したかじり摩耗を防止することができ、従って高能力なバリヤスクリュが提供できる。またバリヤ終了部でのソリッド溝幅を広くして、即ち、メルトフィルムでの熔融面積の増大により樹脂の熔融量を促進させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

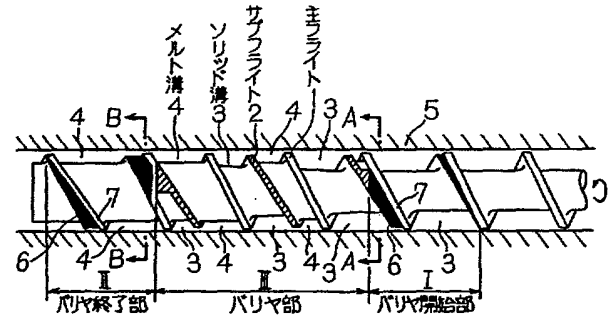
第1図は本発明の1実施例としてのバリヤ形スクリュ主要部のスクリュ外観を示す側面図、第2図(a)は第1図のA～A断面図、(b)はB～B断面図、第3図は本発明におけるスクリュのフライト頂部流体潤滑力発生状況説明図、第4図は従来例スクリュのフライト頂部流体潤滑力発生状況説明図、第5図は本発明の他の実施例を示すスクリュの側面図、第6図及び第7図は第5図のスクリュにおけるテーパーフライト部のそれぞれ異なる形状例の軸断面図、第8図は本発明の他の実施例におけるスクリュの1部を示す側面図、第9図(A)(B)(C)(D)(E)は従来のバリヤタイプスクリュを示す側面図、第10図(a)及び第11図は一般的バリヤスクリュの固相樹脂と液相樹脂の分離状態を示す説明図、第10図(b)は第10図(a)のA～A断面図、第12図は従来のバリヤタイプスクリュの側面図、第13図は第12図のC～C断面での樹脂圧力分布図である。

図の主要部分の説明

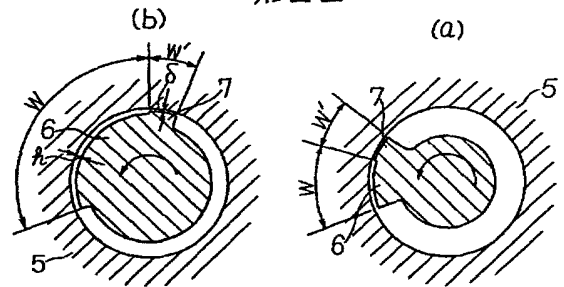
1……主フライト

- 2……サブフライト
- 3……ソリッド溝
- 4……メルト溝
- 5……シリンダ
- 6……ステップ低フライト部
- 6'……テーパ頂部フライト
- 7……ステップ高フライト(フライトトップ)
- 8……行止りフライト頂部溶融樹脂導入溝
- I……バリヤ開始部
- II……バリヤ終了部
- III……バリヤ部

第1図



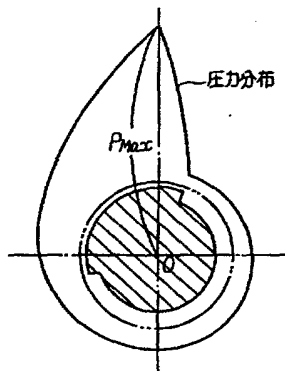
第2図



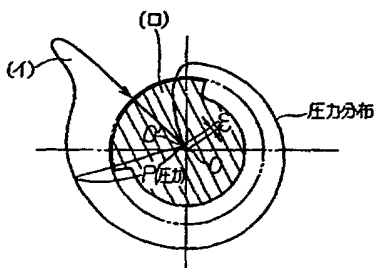
特許出願人 三菱重工業株式会社  
代理人 弁理士 唐木 貴



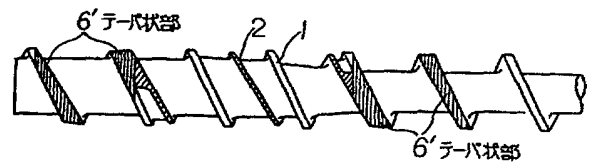
第3図



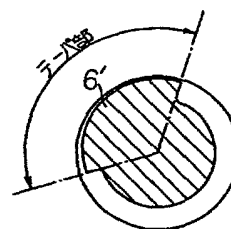
第4図



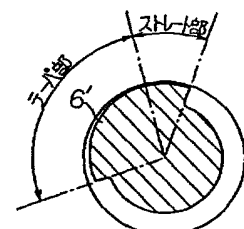
第5図



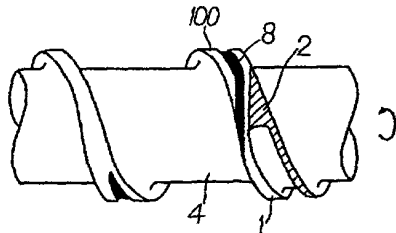
第6図



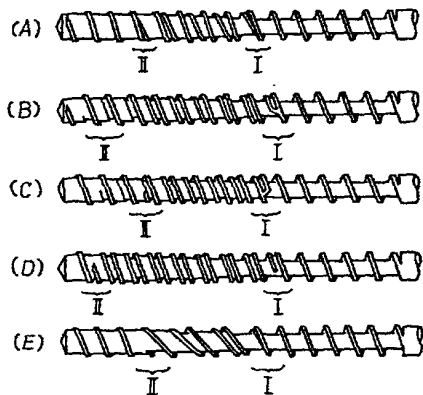
第7図



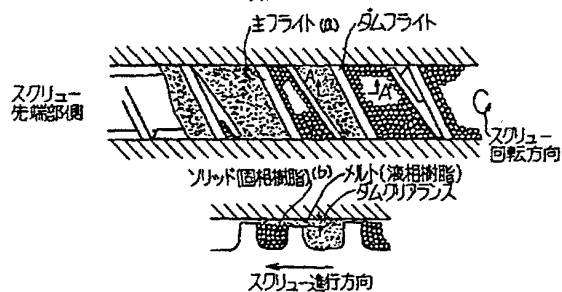
第8図



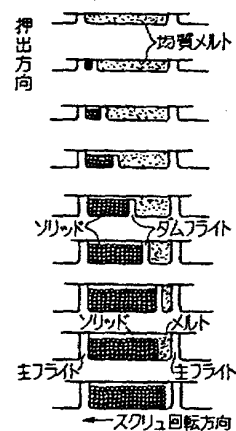
第9図



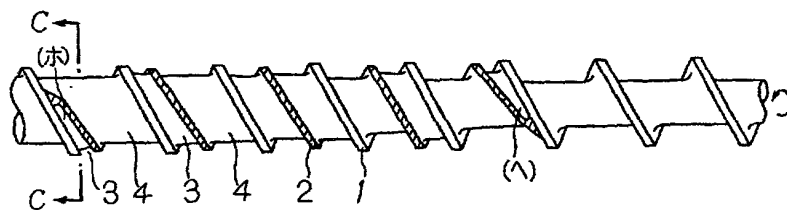
第10図



第11図



第12図



第13図

